

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-006708

(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl.

G06F 3/033

H04N 5/64

(21)Application number : 07-022787

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 10.02.1995

(72)Inventor : FUKUSHIMA NOBUO
SEKINE MASAYOSHI
MURAMOTO TOMOTAKA

(30)Priority

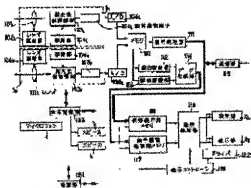
Priority number : 06 84578 Priority date : 22.04.1994 Priority country : JP

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a display device which facilitate an operation indication by an operator and also capable of easily performing a complicated operation indication with respect to an HMD type image display device which is put on the head of the operator.

CONSTITUTION: Display parts 21, and 2R display icons indicating objects to be operated virtually as if they were at specific positions in a space and part of the body of the operator (e.g. hand or finger) corresponding to the virtual icons in the space is photographed by camera parts 3L and 3R; when part of the body of the operator in specific motion is detected, processings corresponding to the icons are started. Further, an eye detecting means is provided and when the state wherein the eyes of the operator are directed to the icons for a specific time is detected, the processings corresponding to the icons are started.



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-006708

(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl.

G06F 3/033

H04N 5/64

(21)Application number : 07-022787

(71)Applicant : CANON INC

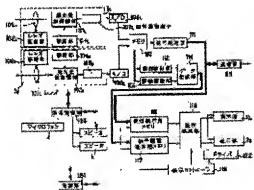
(22)Date of filing : 10.02.1995

(72)Inventor : FUKUSHIMA NOBUO
SEKINE MASAYOSHI
MURAMOTO TOMOTAKA

(30)Priority

Priority number : 06 84578 Priority date : 22.04.1994 Priority country : JP

(54) DISPLAY DEVICE



(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a display device which facilitate an operation indication by an operator and also capable of easily performing a complicated operation indication with respect to an HMD type image display device which is put on the head of the operator.

CONSTITUTION: Display parts 2L and 2R display icons indicating objects to be operated virtually as if they were at specific positions in a space and part of the body of the operator (e.g. hand or finger) corresponding to the virtual icons in the space is photographed by camera parts 3L and 3R; when part of the body of the operator in specific motion is detected, processings corresponding to the icons are started. Further, an eye detecting means is provided and when the state wherein the eyes of the operator are directed to the icons for a specific time is detected, the processings corresponding to the icons are started.

Filing info	Patent H07-022787 (10.2.1995)
Publication info	H08-006708 (12.1.1996)
Detailed info of application	Kind of final decision(Deemed to be withdrawn) Date of final decision in examination stage(28.5.2002)
Renewal date of legal status	(20.12.2002)

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A display which has a displaying means, comprising:

A detection means to detect a motion of objective [at least some].

A control means which starts processing corresponding to said display element when a display element for an input of operator guidance is displayed on said displaying means and a part of said operator's body shows a predetermined motion corresponding to said display element.

[Claim 2] It is a sight line detecting means from which a detection means detects an operator's look in the display according to claim 1, A display characterized by starting processing corresponding to said display element when it is detected that it carried out detection or a predetermined motion that there is a control means in the direction of predetermined in an operator's look corresponding to a display element.

[Claim 3] A detection means consists of a detection means to detect a motion of objective [at least some] from a picture signal inputted from an imaging means and this imaging means, in the display according to claim 1, While a control means displays a motion of at least a part of an operator's body detected by said detection means on said displaying means, A display starting processing corresponding to said display element when a display element for an input of operator guidance is displayed on a displaying means and a part of said operator's body shows a predetermined motion corresponding to said display element.

[Claim 4] In the display according to claim 3, a detection means has further a sight line detecting means which detects the direction of an operator's look, A display characterized by starting processing corresponding to said display element when it is detected that it carried out detection or a predetermined motion that there is a control means in the direction of predetermined in an operator's look corresponding to said display element.

[Claim 5] A display characterized by an imaging means being a compound eye imaging means in the display according to claim 3 or 4.

[Claim 6] A display characterized by a detection means being what detects a motion of said hand or a finger when an operator's hand or a finger exists within limits limited spatially beforehand in the display according to claim 3 or 4.

[Claim 7] A display being that to which the display attribute of said hand or a finger is changed when it is detected that there is an operator's hand or a finger within limits to which a control means was limited spatially beforehand in the display according to claim 3 or 4.

[Claim 8] It sets to the display according to claim 3 or 4 -- a display when a control means does not show [an inputted image inputted from an imaging means] change over more than predetermined time, wherein it is what performs power off processing.

[Claim 9] It sets to the display according to claim 3 or 4 -- a display which has two imaging means and is characterized by a control means being what stops operation of one imaging means when an inputted image inputted from said imaging means does not show change over more than predetermined time.

[Claim 10]A display characterized by operation of said one imaging means resuming when operation of one imaging means has stopped and a motion of a specific object is detected in the display according to claim 9 in an inputted image picturized by an imaging means of another side.

[Claim 11]A display characterized by a control means generating a reception sound via said sound generation means when it has further a sound generation means which generates a sound in the display according to claim 1 and a part of an operator's body shows a predetermined motion corresponding to a display element.

[Claim 12]It has further a means of communication for transmitting a signal to apparatus formed outside in the display according to claim 1. It is characterized by a control means being what transmits a predetermined signal to said apparatus via said means of communication when [for which a display element corresponding to said apparatus is displayed by a displaying means] a part of an operator's body both shows a predetermined motion corresponding to said apparatus. A display [Claim 13]A display, wherein objective discernment is performed by comparison with the feature and an inputted image which were made to memorize the objective feature beforehand and were memorized in the display according to claim 1.

[Claim 14]A display, wherein it has normal operation mode and low-power-consumption operational mode and only a circuit indispensable in said low-power-consumption operational mode to detect a motion of an object in an imaging means under operation is activated in the display according to claim 1.

[Claim 15]A display being that to which a display style of said display element is changed when a control means shows a motion predetermined in a part of an operator's body as claim 1 in a display corresponding to a display element.

[Claim 16]A display being that by which an operator's head is equipped with a displaying means in a display at claim 1.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示手段を有する表示装置において、物体の少なくとも一部の動きを検知する検知手段と、操作指示の入力のための表示要素を前記表示手段に表示させ、前記表示要素に対応して前記操作者の身体の一部が所定の動きをみせた場合には前記表示要素に対応する処理を起動させる制御手段とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の表示装置において、検知手段が、操作者の視線を検出する視線検出手段であり、制御手段が、表示要素に対応して操作者の視線が所定の方向にあることが検出、あるいは所定の動きをしたことが検出された場合には、前記表示要素に対応する処理を起動させることを特徴とする表示装置。

【請求項3】 請求項1に記載の表示装置において、検知手段が、撮像手段と該撮像手段から入力された画像信号から物体の少なくとも一部の動きを検出する検出手段とからなり、制御手段が、前記検出手段で検出された操作者の身体の一部の動きを前記表示手段に表示するとともに、操作指示の入力のための表示要素を表示手段に表示させ、前記表示要素に対応して前記操作者の身体の一部が所定の動きをみせた場合には前記表示要素に対応する処理を起動させることを特徴とする表示装置。

【請求項4】 請求項3に記載の表示装置において、検知手段が、操作者の視線の方向を検出する視線検出手段をさらに有し、制御手段が、前記表示要素に対応して操作者の視線が所定の方向にあることが検出、あるいは所定の動きをしたことが検出された場合には、前記表示要素に対応する処理を起動させることを特徴とする表示装置。

【請求項5】 請求項3または請求項4に記載の表示装置において、撮像手段が複数撮像手段であることを特徴とする表示装置。

【請求項6】 請求項3または請求項4に記載の表示装置において、検出手段が、予め空間的に限定された範囲内に操作者の手または指が存在するときに前記手または指の動きを検出するものであることを特徴とする表示装置。

【請求項7】 請求項3または請求項4に記載の表示装置において、制御手段が、予め空間的に限定された範囲内に操作者の手または指があることが検出された場合には、前記手または指の表示属性を変化させるものであることを特徴とする表示装置。

【請求項8】 請求項3または請求項4に記載の表示装置において、制御手段は、撮像手段から入力する入力画像が所定の時間以上わたって変化をみせない場合

に、電源断処理を実行するものであることを特徴とする表示装置。

【請求項9】 請求項3または請求項4に記載の表示装置において、2つの撮像手段を有し、制御手段は、前記撮像手段から入力する入力画像が所定の時間以上わたって変化をみせない場合に、一方の撮像手段の動作を休止させるものであることを特徴とする表示装置。

【請求項10】 請求項9に記載の表示装置において、一方の撮像手段の動作が休止しているときに他方の撮像手段で撮像された入力画像において特定の物体の動きが検出された場合に、前記一方の撮像手段の動作が再開することを特徴とする表示装置。

【請求項11】 請求項1に記載の表示装置において、音声を生ずる音声発生手段をさらに有し、表示要素に対応して操作者の身体の一部が所定の動きをみせた場合には、制御手段が前記音声発生手段を介して受付け音を生ずることを特徴とする表示装置。

【請求項12】 請求項1に記載の表示装置において、外部に設けられた機器に対して信号を送信するための通信手段をさらに備え、制御手段は前記機器に対応する表示要素を表示手段によって表示するとともに、前記機器に対応して操作者の身体の一部が所定の動きをみせた場合には前記通信手段を介して前記機器に対して所定の信号を送信するものであることを特徴とする表示装置。

【請求項13】 請求項1に記載の表示装置において、予め物体の特徴を記憶させ、記憶した特徴と入力画像との比較によって物体の識別が行なわれることを特徴とする表示装置。

【請求項14】 請求項1に記載の表示装置において、通常動作モードと低消費電力動作モードとを備え、前記低消費電力動作モードでは、作動中の撮像手段においては物体の動きを検出するのに最低限必要な回路のみが活性化されることを特徴とする表示装置。

【請求項15】 請求項1に表示装置において、制御手段が、表示要素に対応して操作者の身体の一部が所定の動きをみせた場合には前記表示要素の表示形態を変化させるものであることを特徴とする表示装置。

【請求項16】 請求項1に表示装置において、表示手段が操作者の頭部に装着されるものであることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、映像を表示する映像記録再生装置に関し、特に表示部を頭部に装着するいわゆるHMD(Hood Mounted Display)型の表示部を有する表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図12は、従来のHMD型の表示装置の構成を示す斜視図である。HMD型の表示装置は、人の頭部に装着するゴーグル型のものであって、装着者の左

右の耳に対応してそれぞれ配置されたスピーカ 91, 91_Rと、装着者の眼の前方に配置され液晶表示部材などからなる表示部 92と、装着者の眼に見えるであろう画像情報を入力するために表示部 92に隣接して装着者の両眼にそれぞれ対応して設けられたカメラ部 93, 93_Rと、装着者の発する声などを入力するためのマイクロフォン 94とによって構成されている。ここで添え字 L, Rは、それぞれ、左(耳、眼)、右(耳、眼)に対応することを示している。さらに、装着者からの指示が入力する操作スイッチ 98(いわゆるリモコン)が設けられており、操作スイッチ 98とHMD型表示装置の本体部とは、操作信号等を伝送するためのワイヤケーブル 97で接続されている。そして、ある映像を表示部 92に表示させたり表示を消したりするような一般的な操作を行なう場合、装着者はその手元にある操作スイッチ 98を操作するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、このようなHMD型の表示装置の場合、装着者の眼が表示部によって覆われているため、装着者からは操作スイッチが見えず、手探りで操作スイッチを操作しなければならない。このため、装着者が自分で何を操作しているのかが分からなくなったり、誤操作をしてしまったりすることがあり、非常に使いにくいものとなっていた。「開始」、「終了」程度の操作を越えた複雑な操作をこのような操作スイッチによって実行することは、困難である。

【0004】本発明の目的は、操作者による操作の指示が容易に行なえ、かつ複雑な操作指示も簡単に行なうことのできる表示装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の表示装置は、表示手段を有する表示装置において、物体の少なくとも一部の動きを検知する検知手段と、操作指示の入力のための表示要素を前記表示手段に表示させ、前記表示要素に対応して前記操作者の身体の一部が所定の動きをみせた場合には前記表示要素に対応する処理を起動させる制御手段とを有することを特徴とする。

【0006】

【作用】操作指示の入力のための表示要素を表示手段に表示させ、検知手段が例えば操作者の身体の一部または一部を撮影(視線の場合には限られた動きを検出)することによってこの表示要素に対して操作者がどのような動きを行なったかを検知するので、物理的な実体であるスイッチを操作しなくても操作者の意図する指示をこの表示装置に与えることが可能となる。ここで操作指示のための表示要素とは、後述する実施例から明らかになるように、操作指示を行なう対象となるものをそのままで表わすものあるいは図形的に表現したアイコンなどである。この表示要素は、表示手段によって空間内のある場所

(操作者の例えば指の届く範囲内とすることが望ましい)にあたかもそこにあるかのように表示される。表示手段としてステレオ画像表示を行なうものを使用する場合には、このように空間内のある場所に対して仮想的な表示を行なうことは容易である。このように表示装置を構成することにより、誤操作が少なくなり、操作者による操作の指示が容易に行なえ、かつ複雑な操作指示も簡単に行なうことができるようになる。

【0007】操作者の身体の一部、例えば手や指の位置を的確に認識し、動きを正確に求めるために、撮像手段として複眼撮像手段を用いることができる。また本発明における物体の識別方法としては、各種のものが考えられるが、実現の容易さなどの観点から、例えば、予め物体の特徴を記憶させ、記憶した特徴と入力画像との比較によって物体の識別が行なわれるようにすることができる。

【0008】操作者の操作動作の検出に際しては、予め空間的に限定された範囲内に操作者の手または指が存在するときにその手または指の動きを検出するようにすることができる。このような場合には、その予め空間的に限定された範囲内に操作者の手または指がある場合に、表示部によるその手または指の表示の表示属性が変化するようにすることによって、操作者がよりの確に操作を行なうことができるようになる。

【0009】操作者の操作指示が受け付けられたことを明示するために、表示要素に対応して操作者の身体の一部が所定の動きをみせた場合には、受付音が発生させたり、その表示要素の表示形態を変化させたりするとい。

【0010】さらに、外部に設けられた機器に対して信号を送信するための通信手段を設け、またその機器に対応するカーソルが表示されるようにした上で、その機器に対応して操作者の身体の一部が所定の動きをみせた場合には通信手段を介してその機器に対して所定の信号が送信されるようにすることができる。

【0011】本発明の表示装置においては、各種の低消費電力化の手法を採用することができる。例えば、撮像手段から入力する入力画像が所定の時間以上わたって変化をみせない場合には、制御手段によって電源断処理を実行するようにしてもよい。また、撮像手段が2つ設けられている場合には、①撮像手段から入力する入力画像が所定の時間以上わたって変化をみせない場合に、一方の撮像手段の動作を休止させ、さらに、②一方の撮像手段の動作が休止しているときに他方の撮像手段で撮像された入力画像において特定の物体の動きが検出された場合に、一方の撮像手段の動作が再開するようにしてもよい。通常動作モードと低消費電力動作モードとを備えるようにし、前記低消費電力動作モードでは、作動中の撮像手段においては物体の動きを検出するのに最低限必要な回路のみが活性化されるようにしても

よい。

【0012】本発明の表示装置の形式は特に限定されるものではないが、例えば、操作者の頭部に装着されるHMD(Head Mounted Display)型のものとすることができる。

【0013】本発明のうち操作者の視線を検出する表示装置においては、操作者の視線を基に実行したい表示要素が判断されて実行される。例えば、操作者が実行したい表示要素を注視すれば、操作者の視線が所定の方角にあることが視線検知手段によって検出され、これにより操作者が注視した表示要素が認識されて実行されることとなる。また、この表示要素の実行処理を、表示要素に対応して操作者の視線が所定の動きをしたことを検出することによって行うようにしてもよい。なお、表示要素を注視する動作は、操作者が単に表示要素をみる動作(関係のない表示要素を一瞬みる動作)と例えばその動作の時間により区別される。したがって、本発明では、操作者が関係のない表示要素を一瞬みても、その表示要素に対して実行処理が行われることはない。

【0014】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0015】<実施例1>図1は本発明の第1の実施例の表示装置の全体的な構成を示す斜視図、図2はこの表示装置の構成を示すブロック図、図3はこの表示装置の動作を示すフローチャートである。

【0016】この表示装置は、操作者の頭部に装着するHMD(Head Mounted Display)型のものであって、図1に示した従来の装置と同様のものであるが、操作者の身体の一部、例えば指先の動きを検出することにより操作者からの指示が入力するように構成されており、したがって、ワイヤケーブルで接続された操作スイッチは設けられていない。そしてこの表示装置は、操作者の頭部に実際に装着される部分である装着部10と、この装着部10とは別に設けられる処理部5とに大別される。処理部5は、装着部10と構造的に一体のものとする 것도可能であるが、操作者の頭部に装着される部分の重量を軽減するために別体とすることが望ましく、典型的には、例えば、操作者の腰のベルト部に装着される。本実施例の表示装置を室内で使用する場合であれば、その部屋のどこかに設置しておいてもよい。いずれの場合でも、装着部10と処理部5との間では、無線またはケーブルにより、信号などのやりとりが行われる。処理部5および装着部10とも、電源としては電池等が使用される。装着部10と処理部5がケーブルで接続される場合には、装着部10に対して処理部5から電力を供給するようにしてもよい。

【0017】ゴーグル型の形状である装着部10には、操作者の左右の耳にそれぞれ対応するスピーカ11_L、11_Rと、操作者の左右の眼のそれぞれ前方にあって操作者に

対して画像を表示するための表示部2_L、2_Rと、操作者の周囲の情景を操作者の眼の位置に即して入力するとともに操作者の身体の一部、典型的には手の一部(指先6)の位置を検出するためのカメラ部3_L、3_Rと、操作者の発する音声を入力するためのマイクロフォン4とが、設けられている。ここで表示部2_L、2_Rは、操作者に対してステレオ画像表示を行えるように構成されており、それぞれ、例えば、液晶表示部材などによって構成されている。また各カメラ部3_L、3_Rは、操作者の眼で見えるであろう画像情報を入力するために、各表示部2_L、2_Rに近接してそれぞれ操作者の左右の眼に対応して取り付けられている。両方のカメラ部3_L、3_Rによって複眼撮像系が構成されている。なお、添え字L、Rは、それぞれ、左(耳、眼)、右(耳、眼)に対応していることを示している。

【0018】本実施例の表示装置では、操作者の例えば指先6の動きや形をカメラ部3_L、3_Rで検出し、検出された動きや形に応じて本体全体の操作が行なわれ、また、外部の機器と通信が行なわれ、外部の機器の操作が行なわれる。

【0019】次に、この表示装置の詳細なブロック構成について、図2を用いて説明する。

【0020】各カメラ部3_L、3_Rは、それぞれ、レンズ101_L、101_Rと、レンズ101_L、101_Rの焦点やズーム倍率を変化させるためにこれらレンズ101_L、101_Rを駆動するレンズ駆動部102_L、102_Rと、絞りやシャッターなどの露光量を調節するための露光制御部材103_L、103_Rと、これら露光量制御部材103_L、103_Rを駆動制御するための駆動部104_L、104_Rと、露光量制御部材103_L、103_Rを通過したレンズ101_L、101_Rからの光像が結像する位置に設けられCCDセンサなどからなり光像を電気信号に変換する固体撮像素子105_L、105_Rとによって、構成されている。

【0021】各カメラ部3_L、3_Rの出力側には、固体撮像素子105_L、105_Rから出力される左右の撮像信号をそれぞれデジタル信号に変換するためのA/D変換器108_L、108_Rが設けられており、これらA/D変換器108_L、108_Rのからのデジタルデータは、メモリ110に記憶されるようになっている。メモリ110の出力側には、撮像データに対して輝度信号処理や色信号処理、ガンマ補正処理など施して通信に達したデータあるいはモニタなどに表示するのに適したデータに変換するための信号処理部111と、撮影画面の一部または全体の動きを検出する動き検出部112と、撮影された物体の形状などを認識する形状認識部113とが設けられている。信号処理部111の出力は、外部機器と通信するための通信部115に入力するとともに、後述する仮想表示用メモリ116に入力する。動き検出部112の出力と形状認識部113の出力は、データ生成部114に入力する。データ生成部114は、表示部2_L、2_Rに

仮想的な表示を行なうためのものであって、撮影された指示の動き情報などをもとに、仮想的な指やカーソル、さらには仮想操作パネルなどを表示するモデルデータを生成する。ここで仮想的な表示とは、表示部2_L、2_Rによって、3次元空間内のある場所に表示対象があたかも実在しているかのよう、本当は実在していないあるいは実在するがその場所には存在していない表示対象を表示することをいう。データ生成部114の出力は、後述する親子画面表示用メモリ117に入力している。

【0022】本実施例の表示装置では、表示部2_L、2_Rによって、親画面とこの親画面内に重畳する子画面とが表示されるようになっている。親画面は、カメラ3_L、3_Rによって撮像された、操作者の周囲の情景である。一方、子画面は、前もって撮影された画像情報など周囲の情景とに独立してこの表示装置によって表示させる画面のことであり、動画であつても静止画であつてもよい。このような親画面、子画面を表示し、さらに上述した仮想的な表示を行なうために、この表示装置には、仮想的な表示するなわ仮想の指やカーソルまたは仮想操作パネルなどを表示するための仮想表示用メモリ116と、親画面および子画面に表示すべき画像データを一時記憶するための親子画面表示用メモリ117とが設けられている。そして、これら仮想表示用メモリ116および親子画面表示用メモリ117に格納された画像データが入力される表示処理部118が設けられ、親画面、子画面、仮想表示画面の各画像が合成されたり、必要に応じて左右の表示部2_L、2_Rへの画像の分離が行なわれるようになっている。表示処理部118からは所定の表示用信号形式（NTSC、RGBなど）によって出力が行なわれる。さらに、表示タイミングなどを制御するための表示コントローラ119が設けられ、表示コントローラからのタイミング信号は、仮想表示用メモリ116、親子画面表示用メモリ117、表示処理部118およびドライバ122に入力している。ドライバ122は、左右の表示部2_L、2_Rを駆動するためのものである。左右の表示部2_L、2_Rは、ドライバ122によって駆動され、表示処理部118からの画像信号に応じて左右の画面をそれぞれ表示する。

【0023】上述した各部を統合的に制御するために、処理部5（図1）内に全体制御部123が設けられている。全体制御部123は、レンズ駆動などの撮像制御や、表示制御、さらには各アプリケーションに応じた処理なども実行する。また、装着部10に設けられているマイク104や各スピーカ1_L、1_Rも全体制御部123に接続されている。さらに、装置全体に電力を供給するための電源124が設けられている。電源124は、典型的には電池などによって構成されている。次に、この表示装置の動作について、図3を用いて説明する。

【0024】まず、露光量制御、焦点制御が行なわれる

（ステップ151）。露光量制御部103_L、103_Rを駆動しながら、撮像素子105_L、105_Rによって撮像を行ない、A/D変換器108_L、108_Rでデジタル値に変換してメモリ110に一時記憶させ、画面の所定の範囲のデータのレベル（被写体の輝度レベルに相当する）が適当なレベルになるように露光量制御部103_L、103_Rを再度駆動するようなフィードバック制御を行なうことにより、露光量制御が行なわれる。また、焦点制御も同様にして、メモリ110に一時記憶されたデータについて画面の所定の範囲のデータをハイパスフィルタに通過して高周波成分のレベルを測定し、このレベルが最大となるようにレンズ101_L、101_Rを駆動することによって、行なわれる。続いて、動き検出部112および形状認識部113によって、撮像された画面から、物体の動きや形状を認識する（ステップ152）。動きや形状の認識方法としては、種々のものがあるが、簡単には、例えば、基準となる画像のデータを参照して、その基準画像データと認識対象の画像との相関を求める方法（テンプレートマッチング）などの方法がある。これらステップ151、152で行なう処理は、通常のビデオカメラにおける露光、測距、手ぶれ補正などの処理として公知であるので、ここでは詳細な説明は省略する。

【0025】次に、認識した物体が、特定物体、例えば、指であるかどうかを判断する（ステップ153）。特定物体でない場合には、特定物体を認識するまで待つために、上述のステップ151に戻る。特定物体であると判断した場合には、その特定物体が空間内の所定の範囲内にあるかどうかを調べる（ステップ154）。特定の範囲内にあるかどうかを調べるのは、操作者が操作の指示を意図して所定の範囲内に指などを移動させたかどうかを判断するためである。所定の範囲内にない場合には、上述と同様にステップ151に戻る。所定の範囲内にある場合には、続いて、その特定物体が所定の動作をしたかどうかを判断する（ステップ155）。本実施例では、操作者の例えば指が指し示す動作、手を開く動作、手を握る動作などをしたかに応じて操作者からの指示が入力するようになっており、ここではそのような指示動作であるかどうかを判断される。所定の動作でなければ、ステップ151に戻る。

【0026】ステップ155で所定の動作であると判断した場合には、続いて、その動作に対応する処理を実行する（ステップ156）。ここで処理とは、操作者の動作で指示されたアプリケーション（例えば、ファクシミリ機能の呼び出しや実行）の実行などである。そして、操作者の所定の動作に対応して、仮想的に表示されているアイコンや仮想スイッチパネルの形状、大きさ、色などを変更し、さらに必要であればスピーカ1_L、1_Rを介して音声を出力する（ステップ157）。アイコンや仮想スイッチパネルの形状などの変更は、データ生成部1

14でその表示データを作成することによって行なわれる。また、指示されたアプリケーションに対応した画面が、通信部115を通して外部機器から呼び出されるか不図示の記憶部から呼び出され、仮想表示用メモリ116や観画面表示用メモリ117に一時的記憶され、表示処理部118を介して左右の表示部2_L、2_Rに表示される。なお、このときの表示タイミング信号やメモリからの読み出し制御は表示コントローラ119により行われる。

【0027】次に、電源の遮断を行なっていかどうかの判断がなされる(ステップ158)。例えば、所定時間以上操作が無かったら、電源を遮断するなどの判断がなされる。電源をそのまま保持する必要があると判断された場合は、ステップ151に戻り、電源を遮断すべき場合には、電源を遮断して(ステップ159)、全体動作を終了する。

【0028】次に、表示部2_L、2_Rを介して操作者に提示される表示内容について説明する。まず、本体全体の操作を行なう場合について、図4により説明する。なお、表示部2_L、2_Rは操作者の左右の眼にそれぞれ対応しており、これら表示部2_L、2_Rによってステレオ画像表示がなされるが、ここでは、ステレオ画像表示された画像を1枚の画像として説明する。

【0029】装着部10を装着すると、視野のほぼ全体に対応して観画像22が表示され、観画像22内に観画像より小さい子画像23が表示される。さらに、上述のように検出された操作者の手24が、観画像22よりには操作者に見かけ上近い位置に、仮想的に表示される。手24は、具体的な手の形状を表わしたもののほか、矢印などカーソルのような形で仮想的に表示されてもよい。仮想的に表示された手24と同様に、操作スイッチパネル27が仮想的に表示されている。この操作スイッチパネル27は、子画面表示のコマ戻し、コマ送りを行なう操作スイッチ25、26を表示した例であり、これら操作スイッチ25、26も仮想的に表示されている。

【0030】ここで観画面22には、左右のカメラ部3_L、3_Rによって撮影された操作者の周囲の情景が写し出されている。子画面23には、前もって撮影された映像(ここでは自動率)が映し出されている。子画面23の映像は、動画でも静止画でもよく、処理部5内に記憶装置を設けてそこから読み出してよいし、通信部115を介して外部から通信によって獲得してもよい。

【0031】ここで、操作者が、子画面23の表示内容を変更しようとする場合を考える。子画面23には静止画が表示されているものとし、上述の特定物体として操作者の指が選択されているものとする。次の画面を表示したい場合すなわちコマ送りをしたい場合には、まず、操作者は自分の指をカメラ部3_L、3_Rの視野内に位置させる。そして、操作スイッチパネル27が仮想的に表示

されている位置(そこにあると見える位置)に指を移動させ、操作スイッチ26を指で押す操作をする。この指で押す操作は、カメラ部3_L、3_Rによって撮像され、上述した処理にしたがって、この操作が認識され、これにより、全体制御部123からの制御によって、次の画面が読み出され子画面23に表示される。同様に、操作スイッチ25が仮想的に押された場合には、子画面23は1つ前の画面に遷移する。すなわち、操作スイッチパネル27自体は実空間には存在しないが、仮想的な表示に対応して実空間において指を押す操作を行なうことにより、操作を行なったことに基づいて対応する処理が行なわれることになる。

【0032】ここで、仮想的な操作スイッチパネル27に対する操作が所定時間行なわれなかった場合には、操作スイッチパネル27の表示を消すようにしても良い。そして操作者が指を所定の位置に動かすか、所定の動作をすることにより、これをカメラ部3_L、3_Rを介して検知して、再び仮想的な操作スイッチパネル27を表示するようにしても良い。

【0033】次に、この表示装置の外部に配置された機器を操作する場合について、図5を用いて説明する。ここでは、外部の機器として、ファクシミリ、電話機が想定され、さらにメモ帳が仮想的に設けられている場合を考える。

【0034】表示部2_L、2_Rによって、仮想的に、メモ帳を示すアイコン28、電話を示すアイコン29およびファクシミリを示すアイコン30が表示されている。ここでアイコンとは、パーソナルコンピュータなどのグラフィカルユーザインターフェース(GUI)に用いる絵文字と同等のものと考えてよい。また、観画面22、子画面23の表示内容は、図4に示した場合と同様とする。

【0035】ここで操作者がファクシミリを用いて送信したくなった場合を考える。すると操作者は、アイコン28~30の中からファクシミリのアイコン30を指で差し示し、それをクリック(押すような動作)すればよい。このクリック動作は検知され、これによってファクシミリ送信用の仮想スイッチパネル(不図示)が仮想的に表示されるので、その指示に従って仮想スイッチを操作すればよい。このとき、アイコンがクリックされたことが検出されたら、そのアイコンの形や大きさ、色などを変化させたり(アイコン操作の受け付け確認表示)、スピーカ1_L、1_Rから音を発生させ、操作者に操作を受け付けたことを知らせてもよい。

【0036】ファクシミリ送信のための操作が終了したら、ファクシミリのアイコン30やその他のアイコンは、画面上から消去されるようにしてもよいし、画面の片隅など視野の邪魔にならないところに移動させてもよい。またはアイコンの大きさを小さくしてもよい。そして操作者が指を所定の位置に動かすか、所定の動作をす

ることにより、これをカメラ部3_L, 3_Rを介して検知して、再びアイコンまたは仮想スイッチパネルが表示されるようにしてもよい。

【0037】以上、ファクシミリの送信を行なう場合を例として説明したが、電話をかける場合も同様である。簡単に説明すると、電話機の仮想的アイコン29を操作者の指でクリックする動作を行なうと、全体制御部123は、この表示装置の外部または内部の電話機能処理すべきタスクとして呼び出し、マイクロフォン4とスピーカ1_R, 1_Lを電話機能とリンクさせる。これにより、操作者と通話相手とは、通信部115を介して、この表示装置とは別途設けられた電話機または通話先の電話機を介して、音声による通信を行なうことが可能となる。アイコン操作の受け付け確認表示や通信終了後のアイコンの表示の変更などについては、上述のファクシミリの例と同様である。

【0038】メモ帳の場合について簡単に説明する。ファクシミリや電話機の例と同様に、メモ帳の仮想的アイコン28を指でクリックする動作を行なうと、画面上にメモ書き用の仮想的なノートが表示される。この仮想的なノート上に指で絵や文字を描く動作を行なうことにより、この指の動きが検出され、検出された動きが全体処理部23や外部の機器によって処理され、記憶や文字認識がなされる。つまり、ペン入力コンピュータの機能を実現できる。このとき、ペン入力コンピュータにおけるタッチパネルは、表示部2_L, 2_Rによって仮想的に表示されている。

【0039】次に、仮想的に表示されたアイコンやスイッチパネルに対する動作をどのように検出するかを図6, 7を用いて説明する。

【0040】図6において、この表示装置の表示範囲44が実線の枠で描かれている。メモ帳、電話機およびファクシミリの各アイコン28〜30には、それぞれ検知範囲41〜43が設定されており、これらの検知範囲41〜43は破線で示されている。

【0041】カメラ部3_L, 3_Rによって指が検知されたら、その指が表示範囲44のうちのどこにあるかを調べる。図示された例では、電話機のアイコン29の検知範囲42内に指があるから、操作者は電話機を指示したものとみなされる。電話機のアイコン29の検知範囲42内に指があるかないかの判断は、図7に示されるように、いくつかの画像の相関を見ればよい。図7(a)はまだ指が検知範囲42内にない場合であり、図7(b)は指が検知範囲42内に入った場合の画像である。したがって全体処理部123は、図7(a)の画像を予め記憶しておき、連続的にカメラ部3_L, 3_Rから画像を取り込み、図7(a)の画像から変化があったかどうかを検出すればよい。指以外のものが検知範囲42内に入った誤認識となるのを防ぐために、図7(b)のような指がある場合の画像も予め記憶しておき、図7(b)の画像との相関が所

定以上であれば指が入ったと判断するようにしてもよい。

【0042】次に、仮想的に表示されているアイコンに対して指で押す(クリック)ような動作がなされたかどうかをどう検出するかについて、図8を用いて説明する。図8(a)〜(c)は、それぞれ操作者の指を撮像し指の輪郭などの特徴を抽出した結果を示す図である。すなわち、図8(a)は指で指し示している動作を示し、図8(b)は掌を広げている状態を示し、図8(c)は手を握りしめている状態を示している。

【0043】カメラ部3_L, 3_Rによって操作者の指を撮影し、その指がどのような形をしているかを図8(a)〜(c)に示される画像を参照して相関を求め、判断する。もちろん、図8(a)〜(c)に示される画像以外の画像を使用してもよく、さらに多数の形(参照画像)を用意してもよい。そして例えば図8(a)の形である指が、検知範囲41〜43の枠の中に入った時に、該当するアイコンが選択されたと判断する。次に、その指が図8(b)の形を経て所定の時間以内に図8(c)の形になったら、該当するアイコンの指示処理の実行が指示したと判断すればよい。あるいは指の動きで操作内容を判断することすることも可能である。

【0044】次に、指の動きの検出方法について、図9を用いて説明する。

【0045】ある時刻に指を撮影した画像が図9(a)であり、これから所定の時間の経過後に指を撮影した画像が図9(b)になった。これら2つの画像から、指の動きと速さが分かる。したがって、所定の速さ以上で指が検知範囲41〜43の枠内に入った場合に、該当するアイコンが選択され実行が指示されたと判断することができる。

【0046】ところで、本実施例では、カメラ部3_L, 3_RはHMD型の表示装置の装着部10に設けられているので、結局、操作者の頭部に装着されていることとなる。この場合、操作者が頭を動かすと指の速度が正しく検出されない。そこで、アイコンの指示、実行を判断する基準となる指の速度を、頭の動き速度に比べて十分速く設定しておくことが望ましい。あるいは、カメラ部3_L, 3_Rは指以外にも周囲の情景も同時に撮影しているから、周囲の情景の画像の動きと指の動きの相対速度を算出することによって指の動きを求めてもよい。

【0047】なお、ここで述べたように、複数の画像間の相関を求めたり、画像中の物体の動きを検出するための方法は、通常のビデオカメラなどに用いられている手振れ検出、手振れ補正技術と同等のものであり、当業者には容易に理解できるものである。これ以上の詳細な説明はここでは省略する。

【0048】＜実施例2＞以上説明した第1の実施例の表示装置は、操作者の身体の一部、例えば指先の動きを検出することにより操作者からの指示が入力するように

構成されたものであったが、この指示等の動きを検出する構成に加えて、あるいはこの構成に代えて、操作者の視線を検出する手段を設ければ、操作者の視線を検出することにより操作者からの指示が入力するように構成することもできる。以下、操作者の視線を検出することにより操作者からの指示が入力するようにした実施例について説明する。

【0049】図10は、本発明の第2の実施例の表示装置の構成を示すブロック図である。

【0050】この表示装置は、操作者の視線を検出することにより操作者からの指示を得ることを特徴とするもので、そのための視線検出手段（後述する視線検知部および注視点位置処理部）が設けられている以外は前述した第1の実施例の表示装置と同様の構成のものである。なお、第1の実施例の表示装置と同様の構成部についてはその動作も同様であるため、図10において同じ構成部には同じ番号を付し、その説明についてはここでは省略する。

【0051】操作者の視線を検出する視線検出手段は、操作者の左右の眼の視線をそれぞれ検知する視線検知部130_L、130_Rと、該視線検知部130_L、130_Rによって検知された左右の眼の視線を基に、操作者の左右の眼が表示部2_L、2_Rにそれぞれ表示された仮想画面上のどの部分をそれぞれ注視しているかを判断し、その注視している位置を注視点として表示部2_L、2_Rに画像とともに重畳して表示するための注視点信号を発生する注視点位置処理部131_L、131_Rとによって構成されている。

【0052】各注視点位置処理部131_L、131_Rで発生した各注視点信号は、それぞれデータ生成部114へ入力されている。データ生成部114では、撮影された指示の動き情報などを基に仮想的な指や仮想操作パネルなどを表示するモデルデータを生成する処理に加えて、各注視点位置処理部131_L、131_Rから入力された各注視点信号を基に仮想的な注視点を表示するモデルデータを生成する処理が行われる。このデータ生成部114によって生成されたモデルデータを基に、前述の第1の実施例の場合と同様の処理が施されて、表示部2_L、2_Rに注視点が表示される。

【0053】なお、本実施例の表示装置では、アイコンまたは操作スイッチパネルの選択が表示部2_L、2_Rに表示されている注視点を用いて行われる。すなわち、操作者が選択されたアイコンやスイッチパネルのうちから実行したいものを注視することにより選択が行われる。また、この表示装置では、選択されたアイコン等の実行が、操作者がアイコンを所定時間注視するか、あるいは操作者が所定の動作（例えば、注視点とともに表示されている指もしくは手の所定の形状を認識させる動作、または機械的スイッチの併用）をすることによって行われる。

【0054】次に、操作者の左右の眼の視線の方向を検出する処理について説明する。

【0055】図11は、視線検知方法の原理を説明するための図である。この視線検知方法については、特開平5-68188号公報に詳述されている。以下、この公報に開示される視線検知方法について簡単に説明する。

【0056】図11において、300は眼球、301は角膜、303は虹彩である。一点破線で示したブロックは、図10に示す視線検知部（130_L、130_R）である。この視線検知部（130_L、130_R）は、赤外光を投光する発光ダイオード（LED）などの光源161と、該光源161から出射した光束を角膜301へ導くために順次配設された投光レンズ162およびハーフミラー163と、角膜301にて反射しハーフミラー163を通過した光束の進行方向に順次配設された受光レンズ164およびCCD等の光電素子165とによって構成されている。そして、この視線検知部（130_L、130_R）を構成する光電素子165の出力が注視点位置処理部（131_L、131_R）へ入力されている。

【0057】光源161より出射した赤外光は、投光レンズ162によって平行光束となり、ハーフミラー163で反射されて眼球300の角膜301を照らす。角膜301に照明された赤外光の一部はその角膜301の表面で反射される。角膜301の表面からの反射光はハーフミラー163を通過し、受光レンズ164により集光されて光電素子165の結像面上に結像する。このとき、光電素子165の結像面上の位置Z dには、角膜301の表面で反射された赤外光の一部により生成される角膜反射像dが結像され、位置Z a aおよびZ b bには、反射された赤外光の一部により生成される虹彩303の両端部の反射像a、bがそれぞれ結像される。

【0058】光電素子165の結像面上における光軸Aに対する、結像された角膜反射像dの位置Z d dおよび虹彩303の両端部の反射像a、bの位置Z a a、Z b bの位置関係から眼球300の眼球光軸Bの回転角θ b（視線方向）を求めることができる。すなわち、注視点位置処理部（131_L、131_R）において、電素子165からの出力からその結像面上における光軸Aと各位置Z a a、Z b b、Z d dとの位置関係を検出し、角膜301の反射面と受光レンズ164との距離L1および受光レンズ164と光電素子165の結像面との距離L0からその受光レンズ164の倍率を求めることにより、これらから眼球光軸Bの回転角θ bを求めることができる。

【0059】次に、この表示装置の動作について簡単に説明する。

【0060】装着部10を装着する。このとき、表示部2_L、2_Rには図4に示した画像（操作者の指および操作スイッチパネル27が仮想的に表示された画像）が表示されており、操作者の視線方向にはその表示された画像

上に注視点が仮想的に表示されている。

【0061】いま、操作者が表示部2₁、2₂に表示された操作スイッチパネル27のコマ表示、コマ送りを行なう操作スイッチ25、26のいずれかを注視すると、画像上に表示されている注視点がその操作者の視線の移動に連動して移動し、操作スイッチ上の注視した位置に表示される。ここで、この注視を所定時間行か、あるいは操作者が所定の動作を行うことにより、注視された操作スイッチに関する処理の実行が認識され、これにより、全体制御部123からの制御によって、実行が認識された操作スイッチに関する処理（画面のコマ戻し、コマ送り）が行われることとなる。

【0062】以上のように、本実施例の表示装置では、前述した第1の実施例の表示装置でいうところの表示された操作者の指の位置を、操作者の視線方向から得られる注視点で置き換えることにより、視線による操作者からの指示の力を可能としている。

【0063】なお、本実施例では、操作者が注視している位置を注視点として表示部2₁、2₂に画像とともに重畳して表示させたものについて説明したが、注視点を表示させなくても、同様の処理により操作スイッチ等の選択およびその実行を行うこともできる。

【0064】さらに、本実施例では、操作スイッチ等に関する処理の検知による実行は、その注視を所定時間行うことにより行われているが、これに限定されるものではなく、例えば、操作者の視線が所定の動きをしたことを検出することにより行うようにしてもよい。

【0065】また、上述の表示装置において、視線検知特性の個人差を吸収するための調整機能を設けたり、データをメモリに記憶しておくなどの処理を設けたりすれば、装置の操作性をさらに向上することが可能となる。

【0066】《他の実施例》本発明の表示装置は、以上述べた各実施例以外にも種々の実施例が可能である。例えば、上述の各実施例では、カメラ部はHMD型の本体の表示部と一体化されていたが、カメラ部を別体のものとして設けてもよい。別体とする場合、例えば部屋のある場所にカメラを設置して操作者全体を撮像すれば、指だけでなく、操作者の身体の動き全体を検出できるという利点がある。ただし、指などの細かい動きの検出は難しい。また、カメラの視野と操作者の視野が一致しないので、操作者の視野を表示部に表示しなければならないようなアプリケーションには不向きである。

【0067】また、表示部を操作者の頭部に装着しない構成とすることも可能である。この場合、通常のテレビモニタのように室内にモニタを設置して操作者の指示をカメラが撮影し、撮影された指示に従って、テレビのチャンネルやビデオの操作を行なわせたり、コンピュータの操作を行なわせたりすることが可能である。なお、カメラ部の焦点調節操作や露光量の制御には、よく知られている距離カメラやビデオカメラに用いられている制御

が用いられる。

【0068】上述の実施例では、2つのカメラ部を使用して左右両眼からなる構成としたが、1つのカメラ部のみを使用する構成とすることもできる。両眼構成とした場合には立体情報（距離、形状）が得られるという利点があるが、その必要がない場合には単眼構成として、その分、軽量、小型、低コスト化を図ることもできる。また、上述したHMD(Head Mounted Display)型の表示装置の中には、表示部が透明な（光学的にシースルーな）部材で構成され、通常時は外界の情景がそのまま見えていて、必要に応じて液晶などの表示内容が前面の光学面に写し出されるタイプのもの（いわゆるヘッドアップディスプレイタイプのもの）がある。本発明はそのような装置でも適用可能である。このような装置を用いる場合、実際に表示部の向こう側にシースルーで見える例えばファクシミリに対し、そのファクシミリの部分に重ねてマークを表示することなどによって、指示対象の明示を行なうことができる。

【0069】表示部を用いて仮想的に表示する仮想スイッチパネルやアイコンについては、表示する位置、表示タイミング、消去タイミング、色、形、さらに音の発生などアプリケーションに応じていろいろ変化させることができる。

【0070】操作の検知のための物体（特定物体）としては、上述した例における指や視線だけではなく、その他のものが使用することもできる。例えば、特徴のある物体（特定の形や色、温度を持つもののようなもの）を用いて、認識しやすくしてもよい。さらに、特定物体としては識別せず、画面の所定の範囲に、所定の時刻、所定のアプリケーションの時に検知された物体を指示のための物体（指示物体）として判断するようにしてもよい。この場合、認識処理が簡略化される。また、指示物体あるいは特定物体を一度検知したらそれを追従するようにしてもよい。そうすることにより、物体認識を連続的に行う必要がなくなり、処理の高速化が実現できる。

【0071】操作の対象となるものは、上述の実施例ではファクシミリや電話機などであったが、もちろんこれらに限定されるものではなく、本体に予め登録なしとして認識できるようにしておけば、エアコン、インターフォン、照明、さらには室内外で使用する種々の機器に対応できる。また仮想的に表示されるアイコンとしては、通常のコンピュータのように予め本体内に登録してあるアイコンに限られるものではなく、実際にカメラを通して撮影されたものをそのまま表示するようにしてもよい。例えば、ファクシミリを部屋に設置しておき、操作者がそちらの方向に目を向けると、カメラ部はファクシミリを撮影することになるので、ファクシミリが表示部に表示されることになる。これをアイコンと同様に指で指示することによって、ファクシミリに関する処理が行なわ

れるようにすればよい。このとき、ファクシミリを認識したことを示すために、認識したファクシミリの画像の色を変えるなどしてもよい。

【0072】上述の実施例では、表示部によって表示されたものを対象として指を動かすなどの操作を行なったことを検出することによって、操作指示の検知が行なわれているが、機械的なスイッチを併用してもよい。特に、最初に本体に電源を投入するためや初期化を行なうためには、機械的なスイッチを使用するのが好ましい。

【0073】また上述の実施例では、入力が所定の時間以上におわっていないときに本体の電源を遮断するようにしたが、この場合、本体の全ての部分への電源を遮断しなくてもよい。例えば、カメラ部のみの電源を遮断する、あるいは表示部のみを遮断というように部分的に制御してもよい。特にカメラ部が複数あるときは、そのうち一つを常時駆動させておき、操作者の特定の指示がそのカメラによって検出されたら必要に応じて他のカメラ部の電源を投入するようにしてもよい。また電源を完全に遮断するのでなく、CPUなどの内部の実行速度を落とすなどして、実質的に電力を減らすようにしてもよい。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、操作指示の入力のための表示要素を表示手段に表示させ、操作者を撮影することによってこの表示要素に対して操作者がどのような動きを行なったかを検出することにより、物理的な実体であるスイッチを操作しなくても操作者の意図する指示をこの表示装置に与えることが可能になるという効果がある。したがって、操作者の頭部に装着された表示装置から信号線を引き出して手元のリモコン装置を手探りで操作していたのに比べて、自分がどんな操作をしているのかの確認がしやすく、誤操作を防止できるという効果がある。また、スイッチへのケーブルなどの邪魔になる部材がないので、煩わしさのない快適なユーザインターフェースを提供できるという効果がある。

【0075】また、操作者の指示を視線により行うものにおいては、例えば実行したい表示要素を注視することによりその表示要素に関する処理の実行を行うことができるので、上記各効果に加えて、さらに操作性が向上するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の表示装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】図1の表示装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図1の表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】表示画面の一例を説明する図である。

【図5】指示操作の方法を説明する図である。

【図6】操作者の操作の認識方法の説明する図である。

【図7】(a)、(b)は、操作者の操作の認識方法の具体的な例を説明する図である。

【図8】(a)～(c)は、操作指示の識別方法を説明する図である。

【図9】(a)、(b)は指の動きを検出して操作指示の識別を行なう場合を説明する図である。

【図10】本発明の第2の実施例の表示装置の構成を示すブロック図である。

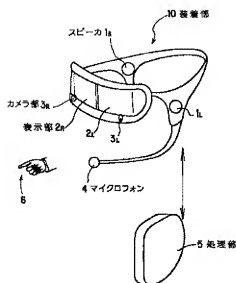
【図11】視線検知方法の原理を説明するための図である。

【図12】従来のHMD型の表示装置の構成を示す斜視図である。

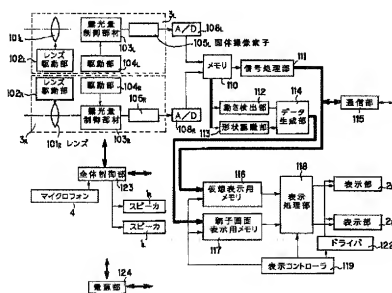
【符号の説明】

1 _L , 1 _R	スピーカ
2 _L , 2 _R	表示部
3 _L , 3 _R	カメラ部
4	マイクローフン
5	処理部
6	指先
10	装着部
101 _L , 101 _R	レンズ
102 _L , 102 _R	レンズ駆動部
103 _L , 103 _R	露光量制御部材
104 _L , 104 _R	駆動部
105 _L , 105 _R	固体素子
108 _L , 108 _R	A/D変換部
110	メモリ
111	信号処理部
112	動き検出部
113	形状認識部
114	データ生成部
115	通信部
116	仮想表示用メモリ
117	親子画面表示用メモリ
118	表示処理部
119	表示コントローラ
122	ドライバ
123	全体制御部
124	電源部
130 _L , 130 _R	視線検知部
131 _L , 131 _R	注視点位置処理部
151～159	ステップ
161	光源
162	投光レンズ
163	ハーフミラー
164	受光レンズ
165	光電素子
300	眼球
301	角膜
303	虹彩

【図1】

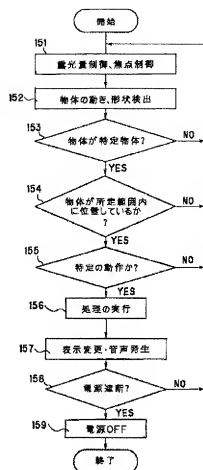


【図2】

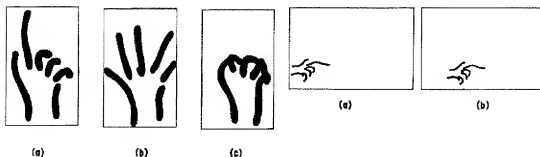


【図3】

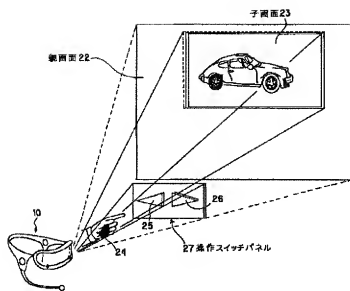
【図3】



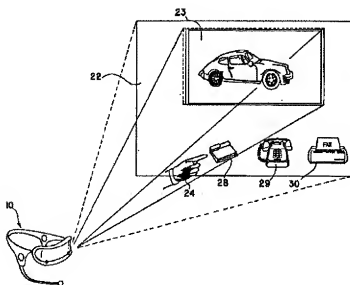
【図9】



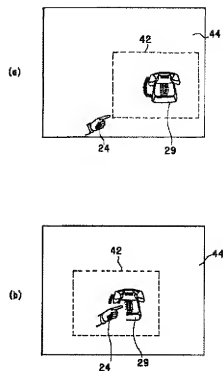
【図4】



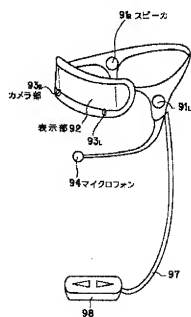
【図5】



【図7】

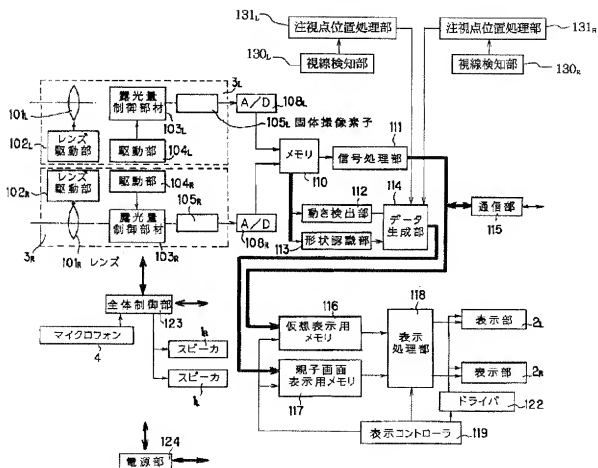


【図12】





【例 10】



【図 11】

